# مرشدك الأمين لكل ما تود معرفته عن ذاكرة الحاسوب

## ما هي أنواع الذاكرة المستخدمة في الكمبيوتر؟

1- ذاكرة الوصول العشوائي Random Access Memory ((RAM

2- الذاكرة المخصصة للقراءة فقط Read-Only Memory ((ROM

3- الذاكرة الظاهرية Virtual Memory

4- الذاكرة الوميضية Flash Memory

## لماذا سميت Random Access Memory (RAM) بهذا الإسم و ما معناه؟

تسمى هذه الذاكرة بذاكرة الوصول العشوائي لأنك تستطيع الوصول الى أي خلية ذاكرة مباشرة إن كنت تعرف الصف و العامود المتقاطعان عند هذه الخلية بغض النظر هل هذه الخلية تقع في أول الصف أو العامود أو آخره ، و يقابل RAM ذاكرة أخرى تسمى serial access memory (SAM) هذا النوع من الذاكرة يخزن البيانات على شكل سلسلة من خلايا الذاكرة المتتابعة مثل شريط الكاسيت مثلا فأنت لا تستطيع الوصول الى معلومة ما مخزنة في آخر الشريط مثلا إلا بالمرور على البيانات من أول الشريط حتى تصل الى المعلومة المطلوبة ، و هذا النوع بطيئ جدا بالمقارنة مع الذاكرة RAM

## مم تتكون RAM و كيف تعمل ؟

إن رقاقة الذاكرة هي عبارة عن دائرة متكاملة مكونة من ملايين الترانزيستورات و المكثفات ، الترانزيستور و المكثف يكونان معا خلية الذاكرة و التي تشكل بت bit واحد من البيانات و البت هو أصغر وحدة ذاكرة و كل 8 بت تشكل بايت Byte و هو ما يخزن فيه قيمة أي رمز أو رقم، المكثف يحتفظ بقيمة البت من المعلومات و يكون المحتوى إما صفر أو واحد ، أما الترانزيستور فيعمل كمفتاح للتحكم فإما يقرأ حالة المكثف أو يقوم بتغييرها . المكثف يعمل كحافظة للإلكترونات ، فلحفظ قيمة واحد في خلية الذاكرة فيجب ملئ هذه الحافظة بالإلكترونات و لحفظ قيمة صفر يجب إفراغ هذه الحافظة من الإلكترونات

## ما هي أنواع الذاكرة التي تندرج تحت النوع الرئيسي RAM ؟

1- DRAM - Dynamic random access memory وهي تحتوي على خلايا ذاكرة تتكون من زوج من الترانزيستورات و المكثفات و تحتاج الى إنعاش مستمر لأن الشحنة الكهربائية تتلاشى بعد مقدار ضئيل من الزمن يقاس بالميللي ثانية

2- SRAM - Static random access memory تستخدم من أربع الى ست ترانزيستورات لكل خلية ذاكرة و لا تحتوي على مكثف و لا تحتاج الى إنعاش مستمر و تستخدم بشكل أساسي لذاكرة الكيش cache

3- FPM DRAM - Fast page mode dynamic random access memory وهي النوع الأصلي الذي طور منه النوع الأول ، وهذا النوع من الذاكرة يبحث بداية عن موقع البت المطلوب من الذاكرة و عندما يحدد موقعه يقوم بقراءة محتوى هذا البت ، و لا يبدأ بالبت التالي إلا بعد الإنتهاء من قراءة البت الأول ، وتصل السرعة القصوى لنقل البيانات باستخدام هذا النوع من الذاكرة الى 176 ميجابايت في الثانية

4- EDO DRAM - Extended data-out dynamic random access memory و هذا النوع يباشر بالبحث عن البت التالي بعد تحديد موقع البت الأول و قبل الشروع بقراءته،وهذا النوع أسرع من النوع الأول ، وتصل السرعة القصوى لنقل البيانات باستخدام هذا النوع من الذاكرة الى 264 ميجابايت في الثانية

5- SDRAM - Synchronous dynamic random access memory يقوم هذا النوع من الذاكرة بعد تحديد موقع البت المطلوب ، بالوقوف على نفس الصف المحتوي على ذلك البت ثم يقوم بالبحث عن البت التالي في نفس الصف مفترضا وجوده هناك و تكون نسبة احتمال أن يجد البت التالي مرتفعة ، و هذا يوفر الوقت و يزيد من سرعة الذاكرة مقارنة مع النوع السابق ، و هذا هو النوع المنتشر الآن في أجهزة الحاسوب ، وتصل السرعة القصوى لنقل البيانات باستخدام هذا النوع من الذاكرة الى 528 ميجابايت في الثانية

6- RDRAM - Rambus dynamic random access memory هذا النوع من الذاكرة يستخدم ناقل بيانات سريع جدا يسمى Rambus channel و تصل سرعته الى 800 ميجاهيرتز بالمقارنة مع 100 ميجاهرتز أو 133 في النوع الأحدث قليلا من ناقل البيانات في نوع الذاكرة السابق

7- Credit Card Memory و هذا النوع من الذاكرة هو نفس النوع DRAM و لكنه مخصص للأجهزة المحمولة notebook

8- PCMCIA Memory Card وهذا نوع آخر مخصص أيضا للأجهزة المحمولة notebook و هو أيضا من نوع DRAM

9- FlashRAM و هو مقدار ضئيل من الذاكرة مخصص لحفظ إعدادات التلفاز و الفيديو أو إعدادات القرص الصلب في أجهزة الحاسوب

10- VRAM – VideoRAM و تسمى أيضا multiport dynamic random access memory (MPDRAM) وهذا النوع من الذاكرة مخصص لكروت الشاشة و المسرعات ثلاثية الأبعاد

، الإسم multiport جاء من حقيقة أن هذا النوع من الذاكرة يستخدم نوعين من الذاكرة، الأول RAM و الثاني SAM ، مقدار الذاكرة يحدد دقة الصورة و عمق الألوان

## ما هي المعايير و المقاييس المستخدمة للذاكرة RAM ؟

الأنواع الأولى من رقائق الذاكرة التي كانت تستعمل في أجهزة الحاسوب المكتبية ، كانت تستخدم تشكيلة من الدبابيس pin configuration تسمى DIP (dual inline package) ، و كانت هذه التشكيلة من الدبابيس تركب داخل ثقوب أو مقابس على اللوحة الأم للكمبيوتر ،هذه الطريقة كانت مناسبة عندما كانت أجهزة الحاسب تعمل مع 2 أو أقل من الذاكرة ، و لكن مع تطور أجهزة الحاسب زادت الحاجة لكميات أكبر من الذاكرة و بالتالي أصبح من الصعب إيجاد مكان لها على اللوحة الأم ، فكان الحل هو وضع رقائق الذاكرة مع كل متطلباتها على لوحة منفصلة تسمى printed circuit board (PCB)) و هذه اللوحة تركب داخل موصل خاص يسمى memory bank ويكون على اللوحة الأم ، معظم هذه الرقائق تستخدم تشكيلة من الدبابيس تسمى SOJ (small outline J-lead) ، و الفرق الأساسي بين هذه التشكيلة من الدبابيس و التشكيلة السابقة أن التشكيلة السابقة كانت تركب داخل ثقوب على اللوحة الأم بينما التشكيلة الجديدة تكون على شكل ألواح متعامدة أو مائلة مع اللوحة الأم و تتصل مباشرة مع موصلات على سطحها.

إذا نظرت الى هذه الألواح ستجد أرقام مشابهة ل x328 أو x164 ، هذه الأرقام تمثل عدد رقائق الذاكرة مضروبة بسعة كل رقاقة مقاسة بالميجابت ، خذ الناتج و اقسمه على 8 لتحصل على السعة الإجمالية للذاكرة على تلك اللوحة مقاسة بالميجابايت ، فمثلا x324 تعني أن هذه اللوحة تحتوي على 4 رقائق سعة كل رقاقة 32 ميجابت الآن نضرب 4 في 32 نحصل على 128 ميجابت ، و حيث أننا نعرف أن البايت يساوي 8 بت نقسم 128 على 8 لنحصل على 16 ميجابايت السعة الإجمالية للذاكرة على اللوحة .

الأنواع الأولى من ألواح الذاكرة هذه كانت تسمى SIMM اختصار ل single in-line memory module هذه اللوحة كانت تستخدم 30-pin و كان قياسها 9 سم في 2 سم ، لتركيب هذه الألواح كان عليك تركيب زوج من هذه الألواح للحصول على السعة الكاملة المطلوبة فللحصول على 16 ميجابايت كان عليك تركيب زوج من الألواح سعة 8 ميجابايت ، و السبب في ذلك عائد الى أن سعة ناقل البيانات على اللوحة الأم كان ضعف سعة SIMM مفرد ، فقد كان ناقل البيانات يستطيع التعامل مع 16 بت في الوقت ذاته بينما كانSIMM لا يستطيع سوى توفير 8 بت في الوقت نفسه و بالتالي كان عليك تركيب لوحتين سعة 8 ميجابايت للحصول على 16 ميجابايت و لضمان الإستغلال الأمثل للناقل ،بعد فترة من الزمن توفرت موديلات جديدة من SIMM تستخدم 72-pin و كان قياسها 11سم في 2.5 سم .

بعد تطور المعالجات كان لزاما تطوير ألواح الذاكرة أيضا ، فتم إيجاد مقياس جديد لألواح الذاكرة سمي dual in-line memory module (DIMM) و كان يستخدم 168-pin و كان قياسه 14 سم في 2.5 سم ، و كان سعة اللوحة الواحدة يتراوح بين 8 الى 256 ميجابايت و من الممكن تركيب لوحة مفردة واحدة على اللوحة الأم بدلا من زوج كما في SIMM .

الآن ظهر مقياس جديد يسمى Rambus in-line memory module (RIMM)، وهو متوافق في القياس مع DIMM و لكنه يستخدم ناقل بيانات سريع جدا بالمقارنة مع الناقل في DIMM .

أجهزة الحاسوب المحمولة على نوعين أحدها يستخدم نفس أنواع الذاكرة في الأجهزة المكتبية ، و النوع الآخر يستخدم نوعا خاصا من ألواح الذاكرة يسمى small outline dual in-line memory module (SODIMM) و قياسها 5 سم في 2.5 سم و تستخدم 144 pins و تتراوح سعتها بين 16 ميجابايت و 256 ميجابايت

## كم أحتاج من ذاكرة VRAM ؟

للمستخدم العادي يكفيه 8 ميجابايت لتشغيل البرامج المكتبية ، أما إذا كنت تريد عمل أيا من التالي ، فيلزمك على الأقل 32 ميجابايت :

1- اللعب بالألعاب الواقعية ثلاثية الأبعاد

2- تسجيل و تحرير الفيديو

3- إنشاء صور ثلاثية الأبعاد

4- رسم رسوم معقدة على الأوتوكاد

## كم من الذاكرة RAM أحتاج؟

طبعا هذا يعتمد عل نظام التشغيل لديك و على البرامج التي تستخدمها ، و لكن هناك قاعدة أرجو أن ينتبه لها الجميع وهي أن لتطوير جهازك لديك خياران أساسيان :

1- تحديث المعالج

2- زيادة الذاكرة

في العادة الخيار الأول يكلف أكثر ، و لكني أضمن لك أن مضاعفتك للذاكرة ستضاعف من أداء جهازك حتى ولو لم تغير معالجك بينما تطوير المعالج مثلا من بينتيوم 2 الى بينتيوم 3 لا يزيد من أداء جهازك بأكثر من 10 الى 15 بالمئة و أحيانا أقل من ذلك كما أن ذلك سيكلفك الكثير من النقود ، أما زيادة الذاكرة من 64 الى 128 ميجابايت مثلا لا يكلفك أكثر من 16 $ (وفقا للأسعار لدينا في أوكرانيا و هذا يتفاوت من دولة الى أخرى)

إذا كان لديك نظام التشغيل ويندوز 98/95/مي فأنت تحتاج على الأقل 32 ميجابايت و مع 64 ميجابايت أفضل

إذا كان لديك نظام التشغيل ويندوز NT/2000 فأنت تحتاج على الأقل 64 ميجابايت و مع 128 ميجابايت أفضل

إذا كان لديك نظام التشغيل Linux فتحتاج على الأقل 4 ميجابايت و أنصحك ب 64 ميجابايت إذا كان عملك جديا و شاقا

الأرقام السابقة في حالة استخدامك للبرامج المكتبية العادية ، أما إذا كنت تستخدم برامج التصميم أو المونتاج أو الأوتوكاد أو تشغل ألعابا تلتهم الذاكرة فلابد لك من زيادة الذاكرة

## ما هو Read-Only Memory (ROM) ؟

هذا نوع من الذاكرة قابل للقراءة و لا تستطيع الكتابة عليها ، و البيانات المخزنة عليها يتم تخزينها في مرحلة صنع و تكوين رقاقة الذاكرة ، و هي لا توجد في أجهزة الحاسوب وحدها بل تجدها أيضا في أغلب الأجهزة الإلكترونية .

## إذا كان من الممكن صناعة الذاكرة الكيش فائقة السرعة فلم لا تكون كل الرام من نفس النوعية لزيادة السرعة ؟

ذلك لأن تصنيع الذاكرة الكيش مكلف جدا ، فإذا كانت الرام من نفس النوع لأصبح سعر الجهاز غالي جدا ولقل الإقبال عليه .

## ما هي الذاكرة الكيش Cache و ما هو عملها؟

كما هو معروف فإن الغاية من تطوير أجهزة الحاسوب ، هو زيادة سرعة استجابتها للأوامر ، فإذا عرفنا أن المعالج يحتاج 10 نانوثانية تقريبا للحصول على معلومة ما من الذاكرة الرام ، و هذه سرعة كبيرة نسبيا و لكننا إذا عرفنا أن المعالج يستطيع التعامل مع البيانات بسرعة 1 نانوثانية عرفنا أن هناك الكثير من الوقت المهدر في انتظار وصول المعلومة من الرام ، لهذا قام مطورو أجهزة الحاسوب باختراع ذاكرة أصغر في الحجم من الرام و لكن سرعتها أكبر و سموها الذاكرة كيش المستوى الثاني L2 ثم أضافوا ذاكرة أخرى أصغر حجما و أكثر

سرعة، وضعوها داخل المعالج و سموها ذاكرة كيش مستوى أول L1 ، و هكذا أصبح المعالج يستلم البيانات المطلوبة من L1 فإذا لم يجدها انتقل الى L2 فإن لم يجدها انتقل الى الرام و هذا أدى الى زيادة ملحوظة في السرعة .

## كيف أركب ألواح الذاكرة الرام في جهازي؟

أولا لتركيب ألواح الذاكرة ، عليك فك براغي الجهاز (في حال كانت موجودة اصلا) و لكن عليك الإنتباه بخصوص موضوع الضمان فبعض الشركات تلغي الضمان في حال تم فك البراغي من قبل المستخدم ، على أي حال قبل البدء باي شيئ اعمل التالي:

1- اقطع التيار عن جهازك

2- فك الكيبل الموصل بين جهازك و مقبس الكهرباء

3- فرغ الشحنات الكهربائية الساكنة من جسمك و ذلك بأن تمس بكلتى يديك السطح المعدني الخارجي للجهاز

بعد فتح الجهاز انظر الى موقع الذاكرة

عند إمساكك للوحة الذاكرة تأكد أن تمسكها من الطرف وليس من الأسنان الموصلة ، و عند تركيبها في المكان المخصص ضعها بشكل مائل ب 45 درجة حتى تتلامس الأسنان مع السطح الموصل ثم ادفعها الى الأمام بخفة حتى يركب الثقبان على جانبي اللوحة بالطرفين الناتئين من المكان المخصص للذاكرة ، بعد الإنتهاء من التركيب أغلق الجهاز ووصله بالكهرباء ثم شغل الجهاز

## كيف تعمل الذاكرة ROM ؟

كما في الذاكرة الرام فإن الذاكرة الروم تتكون من شبكة من الصفوف و العواميد ، و لكن عند التقاء الصفوف بالعواميد نجد أن الروم مختلفة كليا عن الرام ، فحيث نجد ترانزيستور عند نقطة التقاء الصف و العمود في الرام ، نجد بدلا منه ديود diode في الروم و الذي يقوم

بوصل الصف مع العمود إذا كان محتوى الخلية المتقاطعان عندها يساوي 1 ، أما إن كان المحتوي صفر فبكل بساطة لا يوجد ديود و لا يتصل الصف بالعمود عند خلية التقاطع ، و بالتالي نرى أن تشكيل رقاقة الذاكرة و تخزين البيانات عليها يتم خلال فترة التصنيع و يصبح تغيير محتوى الرقاقة مستحيل بعد إتمام التصنيع .

## ما هي أنواع الذاكرة الروم ROM ؟

يوجد خمس أنواع رئيسية هي :

1- ROM

2- PROM

3- EPROM

4- EEPROM

و هناك أمران مشتركان بين هذه الأنواع :

1- أن البيانات المخزنة على هذه الرقائق من الذاكرة لا تضيع عند قطع التيار الكهربائي ( و ليس كما في الذاكرة الرام التي تضيع محتوياتها عند قطع التيار ) .

2- أن البيانات المخزنة على هذه الرقائق من الذاكرة إما أنها لا يمكن تغييرها ، أو أن ذلك ممكن و لكن باستخدام وسائل خاصة ( و ليس كما في الذاكرة الرام حيث الكتابة عليها بنفس سهولة القراءة)

## ما هي EPROM وكيف تعمل؟

EPROM هي اختصار ل Erasable Programmable Read-Only Memory (EPROM) ، هذا النوع من الرقائق من الممكن محوه و الكتابة عليه مرات عديدة باستخدام أداة خاصة تبعث تردد محدد من الموجات الضوئية ultraviolet (UV) light على الرقاقة

فيمحو محتوياتها ويجهزها للكتابة عليها من جديد ، و هذه الرقاقة تتكون أيضا من أسطر وعواميد و عند كل خلية تقاطع يوجد ترانزيستوران مسئولان عن شحن وتفريغ الخلايا .

## ما هي PROM و كيف تعمل؟

PROM هي اختصار ل programmable read-only memory (PROM)) ، و هذا النوع من رقائق الذاكرة يحتوي أيضا على شبكة من الصفوف و العواميد ، و الإختلاف بين هذا النوع و النوع السابق روم هو أن عند كل تقاطع بين الصفوف و العواميد يوجد صمام fuse يصل بينهما ، الشحنة التي تبعث خلال العمود تمر بالصمام الموصول بالخلية مما يشحن الخلية و يعطيها القمة 1 ، و حيث أن كل الخلايا موصولة بصمام يجعلها جميعا تملك القيمة 1 ، و هذا يكون هو الشكل الخام لرقاقة الذاكرة عند بيعها ، الآن المشتري لهذه الرقائق يجب أن يمتلك أداة تسمى programmer و التي تقوم بإرسال تيار كهربي قوي الى الخلية المطلوب تغيير قيمتها من 1 الى صفر ، يقوم هذا التيار بكسر الصمام و بالتالي ينقطع الإتصال بين الصف و العمود المتقاطعان عند الخلية المطلوبة و بالتالي تفرغ شحنتها و تصبح قيمتها صفر .

## ما هي EEPROM وكيف تعمل؟

هي اختصار ل Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory (EEPROM) ، وهي تتميز عن الأنواع السابقة بما يلي :

1- تستطيع الكتابة على هذه الرقاقة دون إزالتها من مكانها

2- لست مضطرا لمحو الرقاقة كلها لتغيير جزء محدود منها

3- تغيير المحتويات لا يحتاج الى أدوات أو أجهزة خاصة

يمكن تغيير محتويات الخلايا في هذه الرقاقة باستخدام برنامج محلي يتحكم بالمجال الكهربائي للخلية و يقوم بتفريغها و شحنها حسب

المطلوب ، ولكن ذلك يتم على مستوى الخلية أي أن محو محتويات الخلية يتم بالتدريج كل مرة بايت واحد مما يجعلها بطيئة للغاية

## ما هي Flash Memory ؟

هي أحد أنواع الذاكرة EEPROM و تختلف عنها أن EEPROM تمحو كل مرة بايت واحد بينما تستطيع Flash Memory التعامل مع 512 بايت في المرة الواحدة مما يجعلها أسرع بكثير.

تستطيع أن تجد Flash Memory في الأجهزة التالية :

1- رقاقة البيوس في جهازك

2-CompactFlash أو SmartMedia تجدها في الكاميرات الرقمية

3- ألواح الذاكرة من نوع PCMCIA Type I أو Type II و تجدها في الأجهزة المحمولة

4- ألواح الذاكرة في ألعاب الفيديو

## ما هي الذاكرة الظاهرية Virtual memory و كيف من الممكن التحكم فيها؟

الذاكرة الظاهرية هي جزء مألوف في أغلب أنظمة التشغيل ، فأغلب أجهزة الحاسوب هذه الأيام تحتوي على 32 او 64 ميجابايت ذاكرة رام ، و لكن للأسف فهذا القدر من الذاكرة غير كافي لتشغيل مجموعة من البرامج في وقت واحد مثل برنامج تحرير صور و محرر كتابة و مستعرض انترنت و برنامج بريد الكتروني ، فإن لم يكن لديك ذاكرة ظاهرية فلن تعمل هذه البرامج و ستحصل على رسالة تطلب منك إغلاق بعض التطبيقات لتحرير جزء من الذاكرة ، مع وجود الذاكرة الظاهرية سيقوم الكمبيوتر بالبحث عن أجزاء غير مستعملة باستمرار من الذاكرة الرام ويقوم بنسخها على القرص الصلب و هذا يحرر قسما من الذاكرة الرام ليتم استخدامه في تشغيل التطبيقات الإضافية ، هذا

الأمر يحدث بشكل تلقائي لدرجة أنك لا تحس به ويجعل جهازك يحس أن لديه ذاكرة أكبر مما هي عليه .

و لكن بطبيعة الحال ستكون سرعة القراءة و الكتابة على القرص الصلب أبطأ بكثير منها في الذاكرة ، فإذا كانت التطبيقات التي تشغلها تحتاج ذاكرة كبيرة و مالديك قليل فستلاحظ بطأ واضحا عند تشغيل هذه التطبيقات باستخدام الذاكرة الظاهرية ،و سيكون الحل الأمثل هو إضافة ذاكرة رام الى جهازك.

المنطقة على القرص الصلب التي تخزن فيها الذاكرة الظاهرية تسمى page file وهي التي تحفظ صفحات من الرام على القرص الصلب ، في نظام الويندوز هذا النوع من الملفات المخزن عليها أجزاء من الذاكرة يكون له الإمتداد .SWP

التحكم بالذاكرة الظاهرية في الويندوز 98 ومابعده يتم بشكل تلقائي و لكن إن رغبت أن تتحكم بها بشكل يدوي فاذهب الى Control Panel ثم الى System وهناك اذهب الى Performance و اضغط على Virtual Memory

و هناك اختر Let me specify my own virtual memory settings

وهنا تستطيع اختيار القرص الذي تريد تخزين الذاكرة عليه و تحدد المقدار الأقل و الأكبر للذاكرة الظاهرية مقاس بالميجابايت وهو يكون عادة الأقل 2 ميجابايت و الأكثر يكون مساويا للذاكرة الرام + 12 ولكن يفضل أن تجعله مساويا لضعف الذاكرة الرام ، أما إذا كنت ممن يستخدمون برامج تلتهم الذاكرة مثل برامج تحرير الفيديو فأنصحك أن تجعل المقدار الأقل و الأكثر من الذاكرة الظاهرية متساويين ، وستلاحظ تحسن ملحوظ في الأداء ، نصيحة أخرى لتحسين الأداء وهي في حالة كان لديك قرصان صلبان حقيقيان بإمكانك تقسيم الذاكرة الظاهرية على القرصين و ستلاحظ تحسن ملحوظ أيضا في الأداء.